

La copia de prácticas de programación: el problema y su detección

Pedro J. Clemente, Alberto Gómez, Julia González

Departamento de Informática

Universidad de Extremadura

10071 Cáceres

e-mail: {jclemente, agomez, juliagon}@unex.es

Resumen

Todos los profesores hemos sufrido que los alumnos presenten trabajos copiados y que intenten hacer trampas en los exámenes. Personalmente hemos observado que esto ocurre en todas las asignaturas y cursos, especialmente en aquellas basadas en la entrega de prácticas de programación.

A la vista de un trabajo realizado en dos universidades de Australia [1] donde se estudia el comportamiento de los alumnos con respecto a los plagios y otras conductas no demasiado éticas, decidimos comprobar la actitud de nuestros alumnos ante estos hechos. Para ello, elaboramos una encuesta para saber qué piensan sobre las copias en los exámenes y prácticas y sobre otras costumbres cuestionables y, al parecer, bastante frecuentes. Y además investigamos en las políticas universitarias que se llevan a cabo para terminar con estas prácticas.

Con los resultados obtenidos en estas dos fases, decidimos responder unilateralmente, y diseñar e implementar la aplicación HERACLES, destinada a encontrar prácticas de programación copiadas de forma automática.

Es este trabajo presentamos el estudio realizado y la herramienta con los primeros resultados obtenidos en la primera convocatoria del curso 2003/2004.

1. Introducción

Tras la lectura del trabajo realizado en dos universidades australianas [1] centrado en el estudio de las inclinaciones hacia el fraude de los alumnos, nos pareció útil repetir la experiencia para comprobar si las apreciaciones subjetivas que tenemos sobre el comportamiento de nuestros alumnos responden a la realidad o no. En este

trabajo presentamos los resultados referentes a alumnos de primero de las titulaciones de Informática (Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas e Ingeniería Técnica en Informática de Gestión) de la Escuela Politécnica de Cáceres, de la Universidad de Extremadura.

Es indudable que, en los exámenes y prácticas, nuestros alumnos copian, plagian y engañan. Nuestras experiencias así lo corroboran. Con este estudio pretendemos averiguar por qué copian y sobre todo, qué conductas consideran poco éticas desde su punto de vista. Hay costumbres que, por repetidas, dejan de parecerles engañosas a los estudiantes, aunque son actuaciones que consideramos perniciosas.

Además, y con la intención de detectar en lo posible las copias, presentamos el diseño y los resultados preliminares de utilización de herramienta HERACLES para la detección de copias de programas. Este trabajo se compone de las siguientes secciones: en el apartado 2 se presenta la encuesta realizada y un análisis de los resultados obtenidos. Posteriormente en el apartado 3, se critica el estrecho margen del profesorado para intentar erradicar estas costumbres con las normativas habituales en las Universidades. En la sección 4 se presenta HERACLES, programa de detección de copias y los resultados obtenidos. Para terminar, se presentan los trabajos futuros y las conclusiones.

2. Las opiniones de los estudiantes

En la primera fase de este proyecto hemos realizado la encuesta a los alumnos del primer curso de las tres titulaciones de Informática actualmente impartidas en la Escuela Politécnica de Cáceres, durante las clases de materias troncales.

	1 año	2 años	3 años	4 años	NS/NC	Total
Nº alumnos	95	27	7	3	4	136
% Encuestas	69,85%	19,85%	5,15%	2,2%	2,95%	100%

Tabla 1. Distribución de las encuestas recogidas

Se eligió el final del primer cuatrimestre para realizar la encuesta para que los alumnos matriculados por primera vez en estos estudios conociesen el entorno universitario, y además hubieran realizado exámenes teóricos y entregado trabajos prácticos. De este modo asegurábamos que en sus respuestas valorarían su situación personal, y les dábamos la opción de relatar su propia experiencia.

Hemos obtenido 136 encuestas, de las cuales 95 pertenecen a alumnos matriculados por primera vez, 27 a alumnos matriculados por segundo año, 7 alumnos matriculados por tercer año y 3 por cuatro años. Para el resto no disponemos de información. Tal y como se ve en la tabla 1, la muestra de nuestra encuesta coincide de forma aproximada con la distribución global de los alumnos de primer curso.

2.1. La encuesta

Se ha optado por mantener la misma encuesta presentada en el trabajo citado [1], con algunos ligeros cambios para adaptarlos a nuestra situación y preguntas nuevas que resultan especialmente interesantes en nuestro entorno, como el papel desempeñado por las academias privadas y los profesores particulares en la copia de prácticas.

La encuesta está dividida en cuatro partes, introducidas por unas preguntas previas, que permitieren la manipulación estadística de los datos. Esta información nos servirá para determinar el carácter de la muestra de población tomada y establecer patrones de comportamiento según los rasgos mostrados.

Cada una de las partes de la encuesta tiene un encabezamiento según el carácter de las preguntas. Estas partes son: valoración, razones para hacer trampas y copiar, razones para NO hacer trampas ni copiar y política de fraude en nuestra Universidad.

Para cada una de estas secciones se prevén situaciones que los alumnos han de valorar. La

primera parte presenta situaciones y las respuestas buscan conocer si el alumno tiene experiencia en el fraude o copia. En la segunda y la tercera parte el alumno ha de valorar, en una escala de 1 a 5, las razones que le impulsarían a copiar y a no hacerlo respectivamente. Por último, se pretende conocer el grado de conocimiento de las consecuencias de este comportamiento y si existe preocupación por ellas.

Veamos cada una ellas en detalle.

1. **Valoración.** En esta primera parte, se presentan una serie de situaciones y los alumnos deben valorar si resultan aceptables o no, si alguna vez han estado implicados en alguna situación igual o si conocen a alguien que sí que lo haya hecho. Algunas de las situaciones planteadas son las siguientes:

- Dos estudiantes realizan conjuntamente un trabajo que debería ser individual
- Presentar un trabajo de una asignatura anterior en una nueva asignatura
- Mostrar el trabajo a un profesor diferente al tuyo para obtener ayuda
- No informar al profesor de que algún trabajo ha sido evaluado incorrectamente con una nota superior
- Utilizar una chuleta durante un examen
- Obtener un certificado médico sin haber estado enfermo para tener más tiempo para entregar una práctica o retrasar un examen
- Ir a una academia donde se entrega y explica un trabajo que se debe realizar de forma individual

2. **Razones para hacer trampa y copiar.** En la segunda parte, se pide que valoren de 1 a 5 (1, no es razón; 5 es una muy buena razón) una serie de motivos por los que consideran que copiar puede ser más o menos aceptable. En este apartado pretendemos conocer la actitud de nuestros alumnos ante estas prácticas, conocer su ética y permisividad en estas situaciones. Para ello se les pide que puntúen las siguientes razones:

- Falta de tiempo

- Pereza
- Todo el mundo copia
- Para ayudar a un amigo
- Clases perdidas por haber estado enfermo
- Los exámenes son demasiado difíciles
- Miedo a suspender
- Para no perder la beca
- El profesor explica mal
- No existe documentación sobre cómo hacer el trabajo

3. Razones para no hacer trampas ni copiar. Para contrastar la información obtenida en la sección anterior, se incluye esta sección para poder evaluar la valoración de los motivos por los que no se debe copiar. Algunas de las razones propuestas son:

- Quiero conocer el valor de mi propio trabajo
- Amor propio
- Puedo aprobar sin necesidad de copiar
- Está en contra de mis valores morales
- Miedo a que me pillen
- No sé cómo hacerlo
- No es justo para el resto de los compañeros
- El castigo si me pillan es demasiado alto

En esta sección se han incluido dos preguntas adicionales, con respuesta afirmativa o negativa, para saber si estarían dispuestos a pagar para que alguien hiciera sus prácticas obligatorias de una asignatura fundamental, y si cobrarían por hacérselas a un compañero.

4. Política de fraude en la Universidad. Por último, se pretendía comprobar si conocen las posibles consecuencias de este comportamiento, valorando las siguientes preguntas de 1 a 5, donde 1 representa un valor mínimo y 5 el valor más alto:

- Los profesores se preocupan de evitar las copias en los exámenes escritos
- Los profesores se preocupan de evitar las copias en las prácticas
- La Universidad en general se preocupa de evitar el fraude en la evaluación
- Es fácil en la titulación realizar copias de prácticas y fraude en los exámenes

Estas preguntas están complementadas con otras de respuesta Sí/No:

- ¿Existen normas generales en nuestra Universidad sobre las copias en las pruebas de evaluación?

- ¿Conoces las consecuencias de ser pillado haciendo trampas?
- ¿Es justo que se castigue a alguien que hace trampas o copia?

2.2. Análisis inicial

Consideramos que los resultados obtenidos son fidedignos, debido al anonimato de las encuestas y a la buena disposición por parte de los alumnos a rellenarlas.

Tal y como se han mencionado anteriormente, el objetivo es que este trabajo continúe con la elaboración de esta encuesta en los próximos años, para observar cómo cambian la actitud y las costumbres y además hacer extensivo este estudio a otros cursos y centros.

Con los datos obtenidos podemos prever cuál es la visión que nuestros alumnos tienen de estas prácticas; para ello realizaremos un análisis siguiendo las secciones de la encuesta. Para cada una de estas partes seleccionaremos los datos más relevantes y/o sorprendentes encontrados.

Con respecto a la parte de la *valoración*, pretendíamos presentar diferentes situaciones que nos permitieran conocer la predisposición del alumnado a copiar, y cuáles de los métodos posibles eran los reconocidos como aceptables. De forma especial antes de realizar la encuesta estábamos interesados en conocer la opinión acerca de centros de enseñanza privados dedicados a *vender* trabajos. El resultado coincidió plenamente con nuestras sospechas: más del 50% considera aceptable ir a un centro que elabora un trabajo y presentarlo como suyo. Más del 60% conoce a alguien que lo ha hecho y sin embargo menos de un 25% reconoce su autoría.

Las situaciones propuestas afectan principalmente a un único alumno, de forma individual, aunque también se han propuesto supuestos en los que participa más de un alumno. En estas situaciones se ve como aceptable, y además habitual, utilizar *chuletas* en los exámenes, y podemos concluir, según las respuestas obtenidas, que no se le da importancia a la propiedad intelectual.

Es sorprendente la contradicción en las respuestas de algunos alumnos a los que no les parece aceptable copiar el trabajo de un compañero, pero si dos trabajos son intercambiados y cada uno presenta los dos trabajos como suyos, lo ven muy aceptable;

suponemos que la diferencia que observan es que ambos obtienen beneficio.

Otra de las prácticas más habituales es la obtención de información desde Internet, y su aceptación como conducta; sin embargo, prácticamente el 100% de los encuestados opina que es deplorable robar un trabajo a un compañero, aunque algunos admiten conocer a gente que lo ha hecho.

También se corresponde con prácticamente el 100% los alumnos que no informarían al profesor de que se ha equivocado al evaluar un trabajo poniéndole una nota superior a la que le correspondía; de hecho, también se corresponde con un porcentaje elevado el número de alumnos que no conoce a nadie que lo haya hecho, por lo que podemos decir que es común no avisar al profesor de un error que favorece a un alumno.

Una de las *razones mejor consideradas* para hacer copias es la de establecer que el profesor no explica adecuadamente, que en la mayoría de las repuestas obtiene una valoración superior a 3. Contrariamente, obtiene una calificación muy baja la pereza y la generalización de que todo el mundo copia.

Es curioso observar los perfiles más sesgados: hay alumnos que consideran prácticamente todas las razones expuestas con un valor superior a la media, más de tres, y también hay alumnos que consideran todas las razones malas. La tendencia general es que los alumnos estarían dispuestos a hacer trampa bajo una situación de presión. Intuimos que dependiendo de su situación personal valoran como razón más alta la pérdida de beca, la presión familiar o el alto número de convocatorias consumidas, cuya valoración sube a medida que aumenta el número de años que el alumno lleva matriculado en la titulación.

No sólo se valoran las razones para copiar, sino también para no hacerlo. Con esto pretendemos que el trabajo sirva también para ayudarnos en nuestra labor docente, y busquemos iniciativas para fomentar dichos motivos y disminuir las prácticas fraudulentas.

Una de las razones más disuasorias es que las consecuencias son demasiado graves y una de las menos es la injusticia cometida con el resto de compañeros. Sorprende que una de las menos valoradas sea el miedo a que les pillen.

Es curioso observar que el 90% de los encuestados se niegue a pagar para que alguien les realice su trabajo práctico; sin embargo, un 41%

estaría dispuesto a cobrar por hacérselas a un compañero, y según los datos obtenidos en la parte de la Valoración, más del 50% admite como aceptable asistir a una academia para que le *vendan* una práctica.

La creencia de que las *políticas en contra del fraude en la Universidad* son severas, se presenta como el motivo más disuasorio; por ello este apartado de la encuesta ha sido uno de los más interesantes y determinantes en el comportamiento de los estudiantes. Si se establece una política severa sobre las copias y el plagio, quizás sea entendida como medida disuasoria para no copiar estas prácticas. Este apartado de la encuesta quisimos enfocarlo conociendo los dos puntos de vista más significativos en nuestro entorno: profesores y alumnos. Por ello los resultados obtenidos en los dos colectivos nos sorprendieron enormemente, pero de manera rotunda en el colectivo de profesores. Los profesores, encuestados de manera informal, habían tenido más de un caso de fraude en sus asignaturas, y habían actuado suspendiendo al alumno. Todos los encuestados respondieron afirmativamente ante la creencia de que existe normativa sobre la práctica de fraude, y suponen que esta normativa incluye la apertura de un expediente sancionador e incluso la expulsión en caso de reincidencia. Estos profesores quedaron sorprendidos cuando les mencionamos que tal normativa no existía.

Esta creencia es generalizada dentro del colectivo del alumnado:

El 57%, 77 encuestas, afirmó que existían normas para evitar el fraude. El 15 %, aseguró que no existían, y el 28% no respondió a la pregunta.

Sorprendentemente, un 46% de los alumnos encuestados, que habían respondido afirmativamente a la existencia de normas antifraude inexistentes, respondieron conocer las consecuencias de sus actos. Este dato confirma el obtenido en la parte 3 de la encuesta, en la que se considera el posible castigo como demasiado alto si el alumno es pillado. Ante esto lo único que nos cabe preguntarnos es ¿Cómo habrán conocido cuál es el castigo? ¿Quién les habrá comunicado el contenido de las normas fantasma?

Para conocer su predisposición, nos interesaba conocer si consideraban justo o no el castigo impuesto por copiar. El 73% respondió afirmativamente y no lo consideraba justo el 19%, al que corresponden el 25% de los alumnos repetidores, frente al 14% de los alumnos de

primer año. Esto nos lleva a pensar que alguna vez suspendieron por realizar copias o conocen a alguien que estuvo en esta situación.

3. Los profesores antes las copias

¿Qué se puede hacer? Por las respuestas obtenidas, observamos que existe fraude en exámenes y trabajos, también conocemos nuestra preocupación como profesores ante estos hechos, pero ¿cómo poner remedio a esta situación? ¿cómo frenar este comportamiento?

Después de consultar las normas de la Universidad [2] y al vicerrectorado responsable, vimos que nuestra Universidad no cuenta con mecanismos de defensa antes estas situaciones, puesto que no existe normativa al respecto, y lo único que un profesor puede hacer ante un alumno que ha copiado es suspenderlo en esa convocatoria siempre que posea pruebas de ello. La única referencia respecto a posibles normativas en otras universidades que hemos encontrado en Internet, ha sido un escrito [3], de la Universidad de Oviedo donde se hace referencia a una orden de 1954, perteneciente al reglamento de Disciplina Académica, como respuesta a qué acciones se pueden tomar ante una copia. Aunque la búsqueda no ha sido exhaustiva, no hemos encontrado ninguna normativa general que regule las medidas que se pueden tomar ante estas acciones en Universidades españolas, y por el texto del escrito, parece ser que no somos los únicos docentes que se plantean esta cuestión.

Enfocando el problema desde el punto de vista ético, el código de honor es bastante habitual en universidades americanas, sobre todo en Estados Unidos. Si hacemos una búsqueda en Internet con palabras claves "código de honor", fraude, evaluación, copias, las referencias obtenidas no pertenecen, casi ninguna, a Universidades españolas. En EEUU, por ejemplo, está muy extendido y su puesta en práctica está reflejada en el trabajo [4]. Utilizar este código para convencerlos de la inconveniencia de estas prácticas puede ser el único medio de luchar contra esta plaga, ya que las medidas disuasorias reales parecen limitarse a un suspenso en la

convocatoria correspondiente, pese a las *leyendas* de apertura de expedientes, suspensos en varias convocatorias, etc.

4. Detección de plagios con Heracles

La detección de similitudes en prácticas de programación, dadas las características propias y, en nuestro caso, el gran número de alumnos y de profesores que corrigen las prácticas, es prácticamente cuestión de suerte.

Normalmente, las prácticas entregadas por los alumnos están compuestas por varios cientos de líneas de código. En muchos casos, los plagios intentan ocultarse mediante pequeños cambios que van desde la adición de comentarios y modificaciones en los nombres de los identificadores, hasta el cambio de orden de los módulos o de trozos de código independientes [5]. Además, es inevitable un cierto grado de similitud entre programas que deben realizar la misma tarea, sobre todo en los primeros cursos.

Un sistema de detección de plagios en programas debe ser capaz de capturar la información fundamental del código, sin atender a esos pequeños cambios irrelevantes. Después se compararán las distintas prácticas viendo el porcentaje de similitud y orientando al usuario sobre la posibilidad de que exista o no plagio.

Existen bastantes aplicaciones que permiten detectar plagios en programas, basándose en dos enfoques distintos a la hora de detectar las similitudes, bien en métricas de recuento de atributos o bien en métricas de estructura. Los sistemas basados en métricas de recuento de atributos mantienen una serie de contadores con algunas características importantes del programa, como variables, definiciones de tipos, llamadas a módulos, instrucciones, etc. [5, 6]. Las aplicaciones basadas en métricas de estructura realizan un análisis del código, transformándolo en una cadena que representa su estructura fundamental [7, 8]. Calculadas las métricas correspondientes por uno de los dos métodos, se comparan las prácticas de dos en dos para detectar el mayor o menor grado de similitud entre ellas.

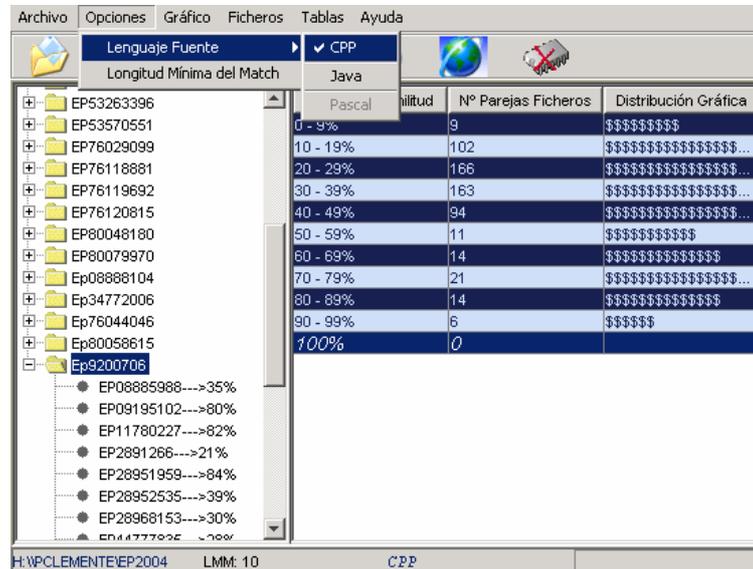


Figura 1. Ejemplo de resultados obtenidos con Heracles

Nuestro sistema Heracles utiliza un enfoque basado en métricas de estructura. En una primera fase, cada programa se convierte en una única cadena de características mediante un analizador dependiente del lenguaje de programación usado (inicialmente, C++). Posteriormente, se empiezan a comparar esas cadenas por pares, intentando encontrar el mayor número de subcadenas de longitud máxima. A partir de ese número se calcula el porcentaje de similitud (ver la figura 1). Además, el sistema proporciona gráficas para comparar todas las prácticas analizadas y para visualizar los trozos de código iguales.

Decidimos construir Heracles, aún sabiendo que existen herramientas similares en el mercado (JPlag [8] es similar y más rápida), porque poseer una herramienta propia nos proporciona la posibilidad de ir mejorando el algoritmo utilizado en la detección de las copias, así como su modificación y adaptación a las necesidades cambiantes de las asignaturas, y por tanto de las prácticas con las que éstas se evaluarán.

A continuación, presentamos un ejemplo de funcionamiento, así como los resultados obtenidos.

4.1. Primeros resultados

La aplicación descrita ha sido probada con éxito sobre las prácticas entregadas por nuestros alumnos. Las prácticas objeto de estudio fueron desarrolladas por estos alumnos a lo largo del primer cuatrimestre del curso 03/04. La población de prácticas analizadas ha sido de 100. Se trata de una práctica de programación en C++, concretamente la implementación de un típico juego, el Reversi.

A los alumnos se les entregó en su momento el análisis de este juego, de tal forma que todos los alumnos deben seguir el mismo esquema. Lógicamente, no se trata de un análisis completo, sino que debe completarse con la descripción, por ejemplo, de las estructuras de datos que van a utilizar. Bajo estas condiciones, se seleccionó uno de los archivos fuente, concretamente aquel de mayor tamaño y complejidad, donde debemos encontrar mayores diferencias en el código de nuestros alumnos.

Los resultados se presentan en porcentaje de similitud entre prácticas, de modo que resulta sencillo identificar inicialmente las copias, aquellas que mayor similitud presenten.

Una aproximación inicial nos permitirá inducir cuáles son los resultados esperados. En

este sentido, parece lógico pensar que el resultado gráfico puede ser similar al de una campana de gauss, que existan pocas prácticas con grandes diferencias con el resto, normalmente prácticas realizadas por los alumnos más aventajados, los cuales suelen incluir diferencias apreciables. En el centro de la gráfica, entre un 30% y 65% podríamos encontrar la mayoría de las prácticas, alumnos que han desarrollado su práctica, siguiendo principalmente las nociones dadas en clase, y que permiten introducir aún importantes modificaciones, de ahí que exista un porcentaje de similitud con el de sus compañeros, pero también de diferencias. Por último, encontraríamos a los alumnos que han copiado prácticas, o que bien éstas han sido entregadas en academias. En este último grupo el grado de similitud entre las prácticas es muy alto (70%-100%).

En la figura 1, podemos observar los datos una vez analizados. Además de mostrar los pares con una similitud porcentual, en el detalle podemos observar el grado de similitud de cada una de las prácticas con el resto, siendo posible filtrar por porcentajes interesantes (por ejemplo, similitud entre un 70% y 100%).

Por un lado encontramos prácticas totalmente iguales entre los alumnos (90% - 99% de similitud); éstas prácticas no suponen un

porcentaje muy alto, y normalmente se encuentra entre alumnos que pertenecen a distintos grupos de prácticas, ya que puede pensarse que no se cotejarán todas las prácticas, y será más fácil pasar inadvertido. Sin embargo, la utilización de una herramienta automática para la detección de prácticas, nos permite, al menos, descubrir éstas prácticas cuyo grado de similitud es casi total.

Por otro lado, un aspecto importante es la detección de patrones de prácticas muy similares, procedentes probablemente de academias donde se guía e incluso se vende la propia práctica. Este grupo podemos encontrarlos entre el 70% y el 90%, al menos en las pruebas realizadas. Las prácticas procedentes de academia utilizan el mismo análisis, estructura, algoritmos, y simplemente varían nombres de variables, orden de rutinas, comentarios, etc. lo cual permite una detección adecuada por parte Heracles. En la figura 2 se puede observar dos fragmentos de prácticas distintas que han sido detectadas como similares por el sistema.

Dada la naturaleza de la práctica que se ha desarrollado, y que el análisis de la misma se había entregado con antelación, el nivel de similitud entre las prácticas es elevado, y por ello, sólo consideramos indicios de copia de prácticas a partir de un 70%, ya que todas las prácticas ya cuentan con una similitud intrínseca.

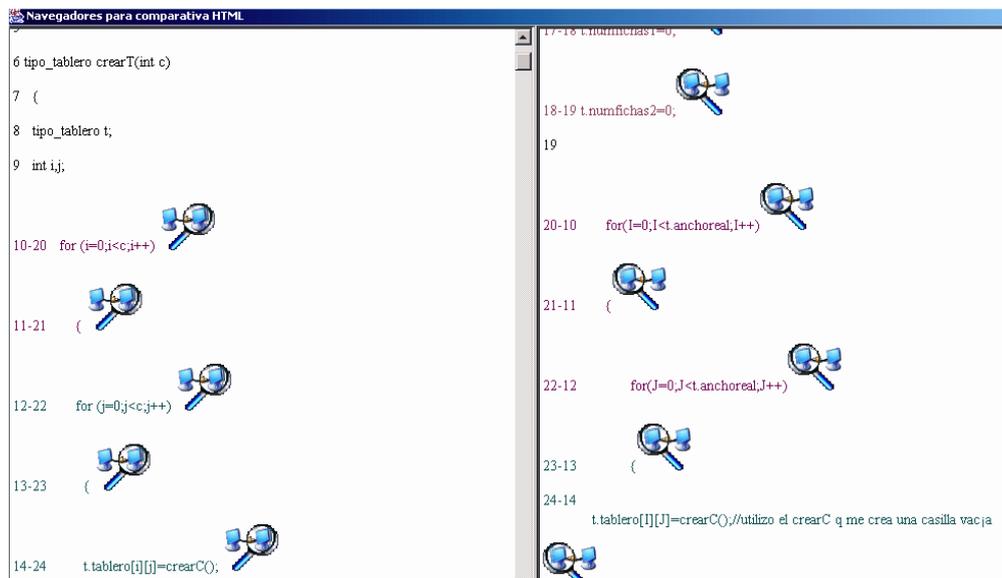


Figura 2. Ejemplo de resultados obtenidos con Heracles

Indicar que esta herramienta no determina por sí sola si una copia está o no copiada, sin embargo, en un entorno como el que nos encontramos, con multitud de alumnos, varios profesores impartiendo la asignatura, etc. resulta muy útil, y nos ofrece una señal para que estas prácticas (las que tienen una similitud importante) sean analizadas con detenimiento.

5. Conclusiones y trabajo futuro

Con la publicación de los resultados de este estudio podemos estar desmoronando la leyenda urbana de un gran castigo si se detecta una copia o se realiza un fraude, ya que por los resultados obtenidos parece que el miedo a las consecuencias es la más efectiva de las razones para no hacer trampas.

No parece importar aquellas razones que violan la propiedad intelectual y sorprende que mayoritariamente se nieguen a pagar a alguien para realizar un examen pero del mismo modo crean aceptable pagar a un centro de formación para que les realice un trabajo práctico. ¿En qué se diferencian ambas situaciones?

La justificación de la dificultad y de tener un mal profesor parece más que aceptada, y sorprendentemente el amor propio y la moral no son valores en alza. Lo que hace prever que quizás con la puesta en práctica de un código de honor no obtendríamos mejores resultados, por lo menos en los primeros cursos.

Por eso, y como medida disuasoria, confiamos en otras soluciones como nuestra herramienta Heracles que automáticamente detecten copias en prácticas. Además de las copias detectadas, probablemente el miedo a ser pillados por un programa y no por casualidad por el profesor, hará que disminuyan esas prácticas fraudulentas.

Una vez terminada la primera fase de obtención de actitudes de alumnos recién incorporados a la universidad, está previsto realizar una segunda fase con alumnos de cursos superiores. De esta forma compararemos si la actitud varía a lo largo de los años de permanencia y en qué sentido lo ha hecho, si ha aumentado o disminuido su tendencia al fraude.

La generalización de los resultados obtenidos pasa por la obtención de más datos y el aumento de la muestra, por lo que hemos evitado el estudio estadístico de los resultados hasta obtener datos

más regulares e instamos y animamos a otras universidades a que realicen estudios similares, y de este modo analizar las tendencias y la actitud de los alumnos en nuestro entorno. La ampliación de este estudio puede abrir un debate que permita obtener una solución conveniente, adecuada y generalizada para todos los alumnos de Informática de las Universidades españolas.

En cuanto al programa HERACLES, se va a desarrollar una segunda versión para aumentar la velocidad, distribuyendo los cálculos entre varias máquinas, optimizando los algoritmos de comparación, aumentando el número de lenguajes fuente y mejorando la interfaz gráfica.

Agradecimientos

Los autores desean mostrar su agradecimiento a Juan José Bachiller Burgos por la implementación de Heracles.

Referencias

- [1] Sheard, Dick, Markham, Macdonald y Walsh. *Cheating and Plagiarism: Perceptions and Practices of First Year IT Students*. ITiCSE 02, del 24 al 26 de junio de 2002. Aarhus, Dinamarca.
- [2] Normativa de Exámenes. <http://www.unex.es/vicealum/Pages/Gestion/Normativas/Examenes/examenes.htm>
- [3] http://www.uniovi.es/SecretariaGeneral/consultas/dictamen52_01.pdf
- [4] Camahort y Abad. *Métodos alternativos de evaluación basados en el sistema de honor*. JENUI 2002, Cáceres.
- [5] Whale, "Identification of Program Similarity in Large Populations". *The Computer Journal* 33(2), pp. 140-146(1990)
- [6] Faidhi, Robinson, *An Empirical Approach for Detecting Program Similarity within a University Programming Environment*, *Computers and Ed.* 11(1), pp.11-19(1987)
- [7] M. J. Wise, *Improved Detection of Similarities in Computer Program and other Texts*, Twenty-Seventh SIGCSE Philadelphia, U.S.A., pp. 130-134 (Febrero 15-17, 1996).
- [8] JPLAG. www.jplag.de